BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASININ ÖĞRENİLMESİ VE ÖĞRETİLMESİ

- Bu gözden geçirme, bilimsel bilginin doğasının (NOSK) öğretilmesi ve öğrenilmesi ve bunun müfredat ve öğretim üzerindeki etkileri üzerine yapılan araştırmaların tarihini izler.

- Bilimin doğası (NOS) olarak da bilinen bilimsel bilginin doğası (NOSK) konusunda pek çok değişiklik olmuştur, bunlardan en önemlisi burada kullanılan NOSK kısaltmasındaki değişikliktir.

- “Bilim nedir?” sorusu aldatıcı derecede basittir. Bilimin birçok kavramsallaştırması vardır. Washington, D.C.'deki Ulusal Bilim Akadememisi'ndeki kubbeli kubbenin tavanında şu yazı vardır: "Sanayinin pilotu, hastalıkların fatihi, hasatın çoğaltıcısı, evrenin kaşifi, doğa kanunlarının ifşacısı, ebedi rehber gerçek bilimdir.

- Alternatif olarak, Nobel Ödüllü fizikçi Richard Feynman 1970'lerde bilimi "bilginin uzmanların cehaletine olan inanç" olarak tanımlamıştır. Son zamanlarda, önde gelen bir paleobiyolog olan Arthur Boucot, kişisel bir sohbetinde bilimi "evreni açıklamak için tasarlanmış, kendi içinde tutarlı bir dizi yalan" olarak nitelendirdi.

- Bilim, özünde, Kuhn'un (1970) ufuk açıcı çalışmasının açıkça ortaya koyduğu gibi, yapılandırmacı bir insan çabasıdır. İlkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin hedef kitlesini düşündüğümüzde, “NOSK'un tanımının gelişimsel olarak en uygun ve anlaşılır” olduğunu düşünmeliyiz.

- NOSK'un geleneksel kavramsallaştırması, bilimsel bilginin etrafında döner ve bilimi bilim olmayandan ayırmaya çalışmaz. “Bilim nedir?” sorusuna cevap veren bileşenlerden sadece birine cevap vermeye çalışır.

- NOSK'u öğretme ve öğrenmenin şu anki amacı, bu araştırma dosyasındakiler tarafından görüldüğü gibi, bilimsel çabadaki çeşitli nüanslar hakkında tartışmak değil, öğrencilerimizden öğrenmelerini istediğimiz şeyin gelişimsel uygunluğunu ve makullüğünü tartışmaktır. .

- NOSK bilgisi, oldukça uzun bir süredir fen eğitiminin bir hedefi olmuştur ve küresel olarak ufuk açıcı reform belgelerinde reform belgelerinde vurgulanmaya devam etmiştir. Örneğin, Yeni Nesil Bilim Standartları ve Ulusal Fen Eğitimi Standartları

- Bilim eğitimcileri arasında çok fazla tartışma yaratan ilk adım, öğrencilerimiz için NOSK'un hangi yönlerini vurgulamamız gerektiğine nasıl karar vereceğimizdir. NOSK hakkında üniversite öncesi düzeyde sunulan ayrı bir ders olmadığı göz önüne alındığında, ister biyoloji, kimya, fizik veya yer ve uzay bilimi olsun, NOSK'a yönelik öğretim vurgusu fen müfredatına entegre edilmelidir.

- Bilimsel bilginin doğasına ilişkin araştırma literatüründen doğrudan türetilen aşağıdaki kriterler, NOSK anlayışlarının gelişiminin etkili ve pragmatik bir şekilde öğretilebilmesini mümkün olduğunca garanti etmesi gereken bazı somut yönergeler sağlar. Ele alınan NOSK yönleri şöyle olmalıdır:

- 1. Belirli fen müfredatında yer alan fen kavramları ve uygulamalarıyla açıkça bağlantılı olması.
- 2. Gelişimsel olarak öğrencilerin yaşına, sınıf düzeyine ve yeteneklerine uygun olması.
- 3. Öğrencilerin ele alınan kavramları başarılı bir şekilde anlayabileceklerine dair ampirik kanıtlarla desteklenir olması.
- 4. Hiçbiri veya birkaç tartışmalı iddia içermiyor olması.
- 5. Bilimsel okuryazarlığın başarısı ve öğrencilerin bilime dayalı küresel, toplumsal ve kişisel sorunlar hakkında bilinçli kararlar verme becerisiyle açıkça bağlantılı olması.

- Yukarıda belirtilen kriterler, NOSK ile ilgili olarak neyin öğretilmesi gerektiği ve öğretilebileceği konusunda bazı rehberlik sağlar, ancak bu, sorunun yalnızca bir parçasıdır. Daha önce belirtildiği gibi, uygulamalı öğretmenler yeterli NOSK anlayışına sahip değildir.

- bilimsel bilginin doğasının yönleri, öğretmen merkezli bir dersin aksine, özenle hazırlanmış öğretmen soruları tarafından ön plana çıkarılır olmasıdır.

- Tüm fen bilgisi öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmeni eğitimcilerinin bilmesi gerektiği gibi, öğrettiğiniz şeyin değerlendirilmesi gerekir, aksi takdirde öğrenci öğreniminden taviz verilir.

- NOSK, yakınsak anketler, öğrenci davranışları, açık uçlu anketler ve mülakatlar gibi çeşitli şekillerde değerlendirilebilir.

- NOSK öğretimi ve öğrenimi üzerine yapılan araştırmalarla ilgili önceki bölümlerde bahsedildiği gibi, öğretmenler tipik olarak NOSK hakkında yeterli anlayışa sahip değildir. Bunun nedeni NOSK'u anlayamamalarından değil, daha ziyade NOSK'un eğitim kurslarına veya fen derslerine dahil edilmemesi veya onlara NOSK'u nasıl etkili bir şekilde öğreteceklerinin öğretilmemesidir.

- Daha önce de belirtildiği gibi, NOSK bilgisi, NOSK öğretimi ve NOSK değerlendirmesi konusunda öğretmenlerin mesleki gelişimine ihtiyaç vardır. Bu çabaların her biri, belirli bir profesyonel gelişim projesinin değerlendirilmesi olan tipik tasarımla makul bir şekilde araştırılabilir. Üç alan bağımsız olarak veya birleşik bir projede ele alınabilir.

Yüksek riskli değerlendirmeler

- Bu alan, sadece eğitimcilerin değil, siyasetçilerin ve politika yapıcıların da dahil olduğu bir alan olduğundan, ele alınması muhtemelen en zor olanıdır. Bununla birlikte, ülkelerinde veya eyaletlerinde NOSK değerlendirmeleri olan yerlerdeki öğrencilerin, olmayanlarla ilgili bilgi düzeylerinin incelenmesi bir başlangıç olabilir. Bir fark var mı? "Geleneksel" konu bilgisi seviyesi farklı mı? Bu, politika yapıcıları NOSK'u yüksek risk değerlendirmelerine dahil etmenin etkinliğine ikna etmek için kullanılacak bir veri temeli oluşturabilir. Amaç, yüksek riskli değerlendirmeleri sürdürmek veya hafifletmek olmayacaktır. Amaç, NOSK'u değerlendirmelere dahil

Pedagojik içerik bilgisi ve zaman sorunları

- Öğretmenler genellikle NOSK'u vurgulamanın zaten dolu bir müfredatta öğretilecek ek bir konu olduğunu düşünürler. Ama öyle mi? NOSK'u mevcut bir müfredata dahil etmenin farklı yolları vardır. NOSK gerçekten "geleneksel" konu öğretimiyle entegre mi, yoksa "birincil" konu hakkındaki eğitim tamamlandıktan sonra yansıtıcı bir bileşen olarak mı ele alınıyor? İki yaklaşım eşit derecede etkili midir? Öğretmenlerin alan bilgi yapıları, öğretimin bir parçası olarak NOSK'un dahil edilmesiyle değişiyor mu? Bilgi yapıları hangi yollarla değiştirilir? Öğretmenlerin pedagojik bilgileri ve öğretim uygulamaları değişiyor mu? NOSK'un öğretime dahil edilmesi, "geleneksel" bilim konularının etkili bir şekilde ele alınmasını tehlikeye atar mı?

Malzemeler ve destek malzemeleri

- Öğretmenlere, öğretim değişikliğini hayata geçirmek için ihtiyaç duydukları yeterli malzeme ve öğretim desteği nadiren sağlanır. Bu destek ve materyaller, ders kitaplarından okumalara, öğretim etkinliklerine ve akran danışmanlarına kadar uzanır.

- 1996'da Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NSES), Amerika Birleşik Devletleri'ndeki birincil reform belgesi olarak Kıyaslamaların "yerini aldı". "Değiştirildi" ifadesi tırnak içine alınmıştır çünkü ABD'de ve dünyanın dört bir yanında hala bilim eğitimi için müfredat çerçevesi olarak Benchmarks'ı tercih eden birçok okul ve okul bölgesi vardır. NSES, NOSK'u ayrı bir bilgi alanı olarak konumlandırdı.

- Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS), büyük bir beklenti ve hayranlıkla 2013 yılında kamuoyuna açıklandı. NGSS, üç boyutta fen öğretimi ve öğrenimine entegre bir yaklaşımı güçlü bir şekilde vurgular: Bilim ve Mühendislik Uygulamaları, Disiplin Temel Fikirleri ve Kesişen Fikirler. İkincisi, tüm bilimleri kapsayan temalara açıkça en özenli olanıdır, ancak fikir, tüm öğretim planlama ve öğretimine üç boyutu da dahil etmek için uyumlu bir çaba gösterilmesidir. Mevcut tartışma için en önemlisi, NGSS'nin NOSK'u Bilimsel Uygulamalar ve Kesişen Kavramların boyutlarının bir alt kümesi olarak konumlandırmasıdır. Spesifik olarak, NOSK'un sekiz anlayıştan oluştuğu düşünülmektedir. Fen Uygulamaları ile ilgili bu anlayışlar şunlardır:

- Bilimsel Araştırmalar Çeşitli Yöntemler Kullanır
- Bilimsel Bilgi Ampirik Kanıta Dayanır
- Bilimsel Bilgi Yeni Kanıtlar Işığında Düzeltilmeye Açıktır
- Bilimsel Modeller, Kanunlar, Mekanizmalar ve Teoriler Doğal Olayları Açıklar

Kesişen Kavramlarla ilişkili bu anlayışlar şunlardır:

- Bilim Bilmenin Bir Yoludur
- Bilimsel Bilgi Doğal Sistemlerde Bir Düzen ve Tutarlılık Varsayar
- Bilim Bir İnsan Çabasıdır
- Bilim, Doğal ve Maddi Dünya Hakkındaki Soruları Ele Alır

- Bir yol ayrımındayız çünkü ABD'de 1960'larda inanılana geri döndük. Yani, öğrenciler NOSK'u dolaylı olarak sadece bilim yaparak öğrenirler. Uluslararası meslektaşlarımıza, ABD'den gelen reform belgelerinin en bilgili araştırmalara dayandığını ve eleştirel analiz yapılmadan takip edilmesi gerektiğini bu kadar isteyerek varsaymamaları isteniyor. NOSK ile ilgili olarak, NGSS'nin yeterince bilgili olmadığı görülüyor. Aynı nedenle, yıllar önce aynı şeye inandığımız için Déja vu'dayız. Tüm bunlar, fen eğitimcilerinin artık NOSK'un nasıl etiketlendiğine değil, öğrencilerin ne bilmesi ve yapabilmesi gerektiğine odaklanmak yerine NOSK'u nasıl tanımlayacakları

- Öğretmenlerin sınıf ortamlarında NOSK'u ele alma konusundaki inançlarına ve motivasyonlarına odaklanan derinlemesine araştırmalara ihtiyaç vardır. Öğretmenlerin bu alandaki inançlarını ve motivasyonlarını neler etkiler? Öğretmenleri NOSK öğretme girişimlerinde ısrar etmeye motive eden nedir? Öğretmenler, NOSK'a değer vermeyen okul kültürü ve akranlarından gelen baskının üstesinden nasıl gelebilir?

- NOSK'un neden önemli olduğuna dair sık sık dile getirilen varsayımlardan ve gerekçelerden biri, NOSK'u anlamanın fen başarısını artırdığıdır. Ne yazık ki, bu ampirik olarak kanıtlanmamıştır. NOSK anlayışı ile bilim başarısını ilişkilendiren çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu tür korelasyonel çalışmalar, NOSK bilgisi ile fen başarısı arasında nedensel bir ilişki kuran daha deneysel çalışmalara yol açabilir.

- Daha önce tartışıldığı gibi, araştırmacılar onlarca yıldır açık/yansıtıcı öğretimin daha önce desteklenen örtük yaklaşımlardan üstün olduğunu biliyorlar. Ancak, farklı açıklayıcı/yansıtıcı yaklaşımları karşılaştıran çok sayıda çalışma vardır. Öğrencilerin NOSK öğrenimini etkili bir şekilde geliştirdiği gösterilen açık/yansıtıcı yaklaşımlar arasında sorgulama etkinlikleri, gösteriler, öğretim platformu olarak sosyobilimsel konuların kullanımı, bilim tarihinin kullanımı ve hatta doğrudan öğretim yer alır.

- Profesyonel bir geliştiriciden veya diğer fen bilgisi öğretmeninden sürekli ve sürekli destek olmadıkça, öğrencilerin ve öğretmenlerin geliştirdiği NOSK anlayışları genellikle hızla kaybolur.

- NOSK'un müfredata dahil edilmesinin kalıcı gerekçelerinden biri, öğrencilerin karar alma süreçlerine bilgi vermesidir. Ancak bu tarihe kadar bu ilişki belgelenmemiştir. Belki de NOSK ve karar vermeye odaklanan tek çalışma Bell ve Lederman (2003) tarafından yapılmıştır. Bu çalışma anlamlı bir ilişki bulamadı.

- Öğrencilerin ve öğretmenlerin NOSK'u sadece bilim yaparak anlayacakları şeklindeki hatalı varsayımdan, tıpkı diğer değerli bilim bilgileri gibi NOSK'un da planlanması ve öğretimde açıkça ele alınması gerektiğinin farkına varmaya doğru ilerledik. NOSK, bilimsel okuryazarlığın kritik bir bileşeni olarak kabul edilmektedir ve bununla ilgili anlayışlar soyut ve karmaşıktır.